MÉMOIRE

SUR LE

TRAJET INTRA-OCULAIRE

DES LIQUIDES ABSORBÉS

A LA SURFACE DE L'OEIL,

PAR

L. GOSSELIN,

Chirurgien de l'hôpital Cochin, Président de la Société de chirurgie, etc.

—

EXTRAIT DE LA GAZETTE HEBDOMADAIRE DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE

(Tome II, nos 36 et 39.)

—

PARIS,

IMPRIMERIE DE L. MARTINET,

RUE MIGNON, 2.

1855.

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/b21632844

1649890

MÉMOIRE

SUR

LE TRAJET INTRA-OCULAIRE

DES LIQUIDES ABSORBÉS

A LA SURFACE DE L'OEIL.

On sait depuis longtemps que l'absorption est très active et très rapide à la surface de l'œil. Il n'est pas de chimiste qui n'ait démontré dans ses cours cette remarquable propriété, en mettant sur la conjonctive d'un animal une ou deux gouttes d'acide prussique, et déterminant ainsi la mort dans l'espace de quelques secondes. Il est évident que, dans une pareille expérience, le poison absorbé par la conjonctive passe tout de suite dans le torrent circulatoire et est porté vers l'axe encéphalo-rachidien. Nul doute que toute autre substance soluble et non irritante, mise en contact avec l'œil, se comporterait de la même façon. Ce n'est donc pas sur ce fait suffisamment connu que je viens appeler l'attention de l'Académie.

Mais quel est le trajet suivi par les liquides après leur absorption sur l'œil ? Passent-ils en totalité dans les vaisseaux extra-oculaires pour aller se répandre dans le torrent circulatoire, ou bien passent-ils en partie dans les membranes et les milieux de l'œil ? Telle est la question, également intéressante, selon moi, pour la science et pour la pratique, que j'ai mise à l'étude depuis plusieurs mois, et dont je suis en mesure de donner aujourd'hui la solution. J'ai fait, pour éclaircir ce sujet, une série d'expériences sur des lapins, des chiens et des chats avec l'iodure de potassium, le lait de chaux et le sulfate d'atropine. J'exposerai dans autant de paragraphes les résultats que j'ai obtenus avec chacune de ces substances, et je terminerai par les déductions auxquelles ces expériences m'ont conduit pour la physiologie et la pathologie.

§ I. *Expériences avec l'iodure de potassium.*

J'ai choisi la solution d'iodure de potassium, parce que, d'une part, ce sel est très soluble, et que, d'autre part, il est facile à retrouver par l'analyse chimique ; et comme ma compétence dans ces sortes de recherches pourrait être mise en doute, je me hâte de dé-

clarer qu'elles ont été faites à l'École de pharmacie, avec les conseils et sous la direction de M. Bussy, qui non-seulement a bien voulu constater la plupart des résultats, mais encore les a plusieurs fois trouvés lui-même, et que, d'ailleurs, toutes les expériences ont été faites avec l'assistance de M. Bussy fils, qui a mis à ma disposition, avec beaucoup de zèle et d'empressement, ses connaissances en manipulations chimiques.

Exp. I. — Le 10 juin 1855, j'ai fait, à deux heures dix-sept minutes, l'instillation, dans l'œil gauche d'un lapin, d'une solution contenant environ 20 grammes d'iodure de potassium pour 100 grammes d'eau distillée. L'instillation a été répétée cinq fois, et nous avons eu soin, chaque fois, de tenir les paupières écartées pendant quelques moments, puis de fermer l'œil et d'exercer sur lui une légère compression par l'intermédiaire des paupières. Nous avons en même temps empêché le liquide de s'écouler sur l'œil droit. Au bout de sept minutes, c'est-à-dire à deux heures vingt-quatre minutes, j'ai extrait l'œil gauche, puis l'œil droit, l'animal continuant à vivre. L'œil gauche, celui dans lequel l'instillation a été faite, a été lavé dans de l'eau légèrement acidulée, dans laquelle j'ai ensuite versé de l'eau amidonnée. Je n'ai pas vu paraître la coloration bleue de l'iodure d'amidon. La cornée a ensuite été détachée complétement, puis essuyée avec un linge sur ses deux faces, coupée en morceaux, et enfin pressée avec un petit bâton de verre parfaitement propre, dans une soucoupe contenant à peine une cuillerée à café d'eau. Cette pression a été continuée pendant dix minutes environ, et recommencée après avoir laissé macérer pendant le même temps. J'ai ensuite versé dans cette eau de macération quelques gouttes d'eau amidonnée et deux gouttes d'acide nitrique. J'ai immédiatement vu paraître une coloration bleue qui ne m'a pas laissé de doute sur l'existence de l'iodure d'amidon J'ai soumis à la même pression le cristallin, le corps vitré et l'iris, mais je n'ai pas obtenu d'une manière aussi évidente la coloration bleue.

L'œil droit, soumis à la même préparation, ne m'a pas donné la moindre trace d'iode, ce qui prouve que la présence de ce dernier dans la cornée gauche n'était pas l'effet du passage de la solution dans le torrent circulatoire.

Il résulte pour moi de cette expérience qu'au bout de sept minutes l'iodure de potassium absorbé par la conjonctive était infiltré dans les mailles de la cornée.

Exp. II. — Le 15 juin 1855, à onze heures du matin, en présence de MM. Bussy père et fils et de M. Bauchet, j'ai instillé, avec une pipette, une solution de 10 grammes pour 100 d'iodure de potassium dans l'œil gauche d'un lapin. L'instillation a été répétée sept ou huit fois, en laissant l'œil alternativement ouvert et fermé. Au bout de onze minutes, l'œil gauche a été extrait et lavé trois fois dans l'eau distillée, après que toutes les parties molles extérieures avaient été détachées de la sclérotique. Nous avons constaté que les eaux de lavage ne contenaient point du tout d'iode. Puis j'ai enlevé la cornée avec des instruments très propres, j'ai recueilli l'humeur aqueuse dans une capsule, et M. Bussy père a lui-même fait sur la cornée, l'humeur aqueuse et le reste de l'œil, les recherches nécessaires pour retrouver l'iode, de la manière suivante :

1° La cornée, placée dans une capsule de porcelaine avec un petit morceau de potasse dont la pureté avait été préalablement essayée, a été soumise à la calcination pendant quinze minutes, au moyen d'une lampe à esprit-de-vin. Le résidu de la calcination a été délayé dans un peu d'alcool, qui avait pour objet de dissoudre tout ce qu'il pouvait y avoir d'iodure de potassium. La solution alcoolique, versée dans une autre capsule parfaitement propre, a été soumise à l'évaporation ; le résidu blanc donné par cette dernière a été dissous dans quelques gouttes d'eau distillée, à laquelle on a ajouté ensuite une goutte d'eau amidonnée et une goutte d'acide nitrique. Au moment où cette dernière est arrivée, nous avons vu paraître de la façon la plus évidente la coloration bleue indiquant la présence de l'iode.

2° L'humeur aqueuse, placée dans un verre de montre, a d'abord été mélangée avec un peu de potasse, puis traitée par l'eau amidonnée et l'acide nitrique ; et nous avons vu paraître encore la coloration bleue : elle était même plus foncée, et indiquait une plus grande proportion d'iode que celle de la cornée.

3° Le reste de l'œil (iris, sclérotique, cristallin et corps vitré) a été soumis aux mêmes préparations que la cornée, et nous a donné une coloration bleue non moins incontestable que celle de l'humeur aqueuse et de la cornée.

L'œil droit, examiné de la même manière, ne nous a fourni que des résultats négatifs, c'est-à-dire que la coloration bleue de l'iodure d'amidon n'a été donnée ni par la cornée, ni par l'humeur aqueuse, ni par le reste du globe oculaire.

Il ressort de cette expérience que l'iodure de potassium, mis en contact avec la surface de l'œil, est passé dans la cornée, l'humeur aqueuse et une partie, sinon la totalité, des autres éléments de l'œil, et l'on ne croira sans doute pas qu'il y a été amené par la circulation générale ; car, s'il en avait été ainsi, l'œil droit aurait dû en renfermer autant que le gauche. D'ailleurs, nous avons cherché l'iode dans l'urine sans en trouver; c'est la preuve qu'il n'était pas passé par la conjonctive une assez grande quantité d'iodure de potassium pour qu'on pût le retrouver dans toutes les parties de l'organisme, ce qui aurait eu lieu certainement, si l'animal, ayant vécu plus longtemps, la substance avait pu quitter l'œil dans lequel elle était entrée.

Afin de répondre tout de suite catégoriquement à l'objection qui me sera certainement faite, que l'iodure de potassium a pu être apporté dans l'œil par la circulation générale, je dois rappeler que, quand cette substance a été ingérée dans l'estomac, elle ne se trouve pas dans les liquides de l'économie au bout de douze, quinze ou vingt minutes, mais plus tard. Voici, pour le lapin, les résultats auxquels je suis arrivé : Le 21 juillet, nous avons (exp. III) fait avaler à deux lapins, en leur ouvrant de force la bouche, et l'instillant avec une pipette, environ 10 grammes d'une solution concentrée d'iodure de potassium. Chacun d'eux en a certainement avalé une quantité plus grande que celle qui a pu être absorbée par la conjonc-

tive dans les expériences qui précèdent et dans celles qui vont suivre. L'œil droit de l'un de ces animaux, examiné seize minutes après, ne contenait d'iode ni dans la cornée, ni dans l'humeur aqueuse, ni dans l'humeur vitrée. L'œil gauche, examiné vingt-deux minutes après, n'en contenait pas non plus, et nous n'en avons pas trouvé davantage dans l'urine. L'œil de l'autre animal (il était borgne), examiné trente-trois minutes après l'ingestion, en contenait dans l'humeur aqueuse et l'humeur vitrée. Il faut, en effet, pour que l'iode se retrouve dans tous les organes, que la circulation leur en ait apporté pendant un temps plus long que celui après lequel nous en avons trouvé dans l'œil instillé des animaux de nos deux premières expériences.

Dans ces deux premières expériences, l'iode a été retrouvé sept et onze minutes après l'instillation à la surface de l'œil ; mais on peut le retrouver beaucoup plus tôt, et cette rapidité avec laquelle la solution est portée dans l'humeur vitrée et l'humeur aqueuse vient encore mieux démontrer qu'il s'agit d'un transport direct, et non pas d'un transport par les voies circulatoires. Ainsi, le 24 juillet (exp. IV), nous avons instillé, également sur un lapin, la solution d'iodure de potassium goutte à goutte pendant deux minutes. L'œil a été retiré six minutes après le commencement de l'expérience. La cornée et l'humeur aqueuse renfermaient une quantité considérable d'iode. Sur un autre animal (exp. V), l'œil retiré au bout de quatre minutes nous en a donné une quantité plus grande encore; et sur un troisième (exp. VI), l'œil retiré trois minutes après le commencement de l'opération nous en a fourni de même. J'ai eu soin, dans ce dernier cas, d'examiner l'humeur aqueuse après avoir ponctionné par la sclérotique avec un trocart fin, afin d'évacuer la chambre antérieure sans toucher la cornée. J'ai de cette façon une réponse à l'objection qui pourrait être faite, que l'humeur aqueuse pourrait se charger d'iode en traversant la cornée qui en contient beaucoup. Ici, en effet, la cornée n'a pas été ouverte, et cependant l'humeur contenait encore une proportion notable d'iode. Enfin le 27 (exp. VII) j'ai enlevé l'œil une minute et demie après le commencement de l'instillation, je n'ai pas trouvé d'iode dans l'humeur aqueuse, mais il y en avait assez dans la cornée pour donner une teinte pensée, et non pas bleue, ce qui prouve qu'il était passé de l'iode, mais pas autant que dans les autres expériences, sans doute à cause du peu de temps qui s'était écoulé entre l'instillation et la mort.

Exp. VIII. — Le 17 juin, j'ai instillé avec l'aide de M. Bussy fils une solution d'iodure de potassium de 10 grammes pour 100 d'eau dans l'œil gauche d'un lapin. L'instillation a été répétée huit fois dans l'espace de six minutes, et vingt-cinq minutes après le commencement de l'expérience les deux yeux ont été enlevés en commençant par le gauche. Nous avons fait ensuite des investigations analogues à celles des expériences

précédentes, et qu'il nous paraît inutile de détailler longuement. Nous donnons seulement les résultats.

Sur l'œil gauche :

1° L'humeur aqueuse, traitée par l'eau amidonnée et l'acide nitrique sans addition préalable de potasse, nous donne des traces très sensibles d'iode.

2° La cornée, traitée par la calcination, en donne également des traces sensibles.

3° Le corps vitré et le cristallin, examinés sans calcination préalable, n'offrent point d'iode.

4° La sclérotique, la choroïde et la rétine, calcinées séparément et traitées ensuite par l'eau amidonnée et l'acide nitrique, ne donnent point d'iode.

Œil droit :

1° L'humeur aqueuse n'offre aucune trace d'iode.

2° De même pour la cornée.

3° Le reste de l'œil, membranes et milieux compris, a donné au contact de l'amidon et de l'acide nitrique une coloration bleuâtre qui a disparu très vite, et sur laquelle nous aurions eu des doutes si nous ne l'avions pas vue reparaître en présentant à la solution un peu d'acide sulfureux.

L'urine de l'animal, calcinée avec de la potasse, puis traitée successivement par l'alcool, l'évaporation, l'eau distillée, et enfin l'amidon et l'acide nitrique, nous a donné aussi des traces d'iodure d'amidon, qu'un petit excès d'acide nitrique faisait disparaître, mais que l'acide sulfureux faisait reparaître.

Cette expérience nous montre qu'au bout de vingt-trois minutes une partie de l'iodure de potassium avait quitté l'œil gauche, et qu'il s'en était répandu assez dans le torrent circulatoire pour qu'on en trouvât dans l'urine et même un peu dans la partie postérieure de l'œil non expérimenté. Mais comme la cornée et l'humeur aqueuse de l'œil instillé en contenaient beaucoup, tandis que les mêmes parties de l'autre œil n'en renfermaient pas, il faut bien admettre que sur le premier la substance absorbée était passée directement dans la cornée et l'humeur aqueuse, et y avait séjourné. Mais combien de temps peut durer ce séjour? C'est ce que j'ai cherché à résoudre en partie par l'expérience suivante :

Exp. IX. — Le 17 juin, après avoir instillé pendant cinq minutes dans l'œil gauche d'un autre lapin la solution d'iodure de potassium (20 grammes pour 100 d'eau), je n'ai enlevé les deux yeux qu'au bout de quarante-trois minutes.

Œil gauche :

1° La cornée ne contenait plus d'iode.

2° L'humeur aqueuse en renfermait une quantité très appréciable.

3° Le reste de l'œil n'en contenait pas du tout.

Œil droit :

1° Cornée, point d'iode.

2° Humeur aqueuse, point d'iode.

3° Le reste de l'œil, calciné en masse, renferme une quantité appréciable d'iode.

Nous en trouvons également dans l'urine.

Nous voyons donc ici l'iodure de potassium séjourner dans l'humeur aqueuse au bout de quarante-trois minutes, tandis qu'il a abandonné la cornée et le reste de l'œil, et nous voyons, comme dans l'expérience précédente, la substance apportée par la circulation générale se retrouver dans les éléments postérieurs de l'œil opposé sans qu'on puisse la constater dans la cornée et la chambre antérieure.

Il semble donc que l'humeur aqueuse retient plus longtemps que les autres parties les substances qui ont été prises à la surface de l'œil ; c'est ce qui ressort encore de l'expérience suivante :

Exp. X. — J'extrais les deux yeux d'un lapin soixante-quatre minutes après que M. Bussy fils a instillé dans l'œil gauche seulement, et toujours pendant cinq minutes, la solution d'iodure de potassium, et nous constatons ensemble :

Sur l'œil gauche :

1° Dans l'humeur aqueuse, quantité très sensible d'iode.

2° Dans la cornée, quantité également sensible.

3° Dans le corps vitré et le cristallin examinés ensemble, des traces d'iode.

4° Dans la sclérotique, la choroïde, l'iris et la rétine, quelques traces d'iode.

Sur l'œil droit :

1° Point d'iode du tout dans l'humeur aqueuse examinée très attentivement.

2° Point dans la cornée.

3° Point dans le cristallin et le corps vitré.

4° Des traces incontestables dans les autres membranes examinées ensemble.

On voit donc ici la substance absorbée séjourner plus d'une heure dans l'humeur aqueuse. Il est vrai qu'elle se retrouve aussi dans la cornée, tandis que l'expérience précédente, faite avec la même proportion d'iodure de potassium, ne nous a pas permis d'en trouver dans cette membrane après quarante-trois minutes. Sans doute, ces résultats s'expliquent par des différences individuelles. Ce qui reste important, c'est qu'au bout de soixante-quatre minutes l'humeur aqueuse contient encore beaucoup de la substance qui a été mise en contact avec la conjonctive, tandis que l'humeur aqueuse de l'autre œil n'en renferme pas encore, et cependant l'iodure de potassium était passé dans le torrent circulatoire, car la partie postérieure de ce même œil en a reçu, et d'ailleurs nous en avons trouvé dans l'urine.

Exp. XI. — Le 2 juillet, j'ai fait une expérience analogue à la précédente, mais en n'examinant que les humeurs aqueuses. Les deux yeux ont été enlevés soixante-dix minutes après le commencement de l'instillation. L'humeur aqueuse de l'œil gauche qui avait été instillé nous a donné une quantité appréciable d'iodure d'amidon, tandis que celle de l'œil droit ne nous en a présenté aucune trace.

Exp. XII. — Les deux yeux d'un lapin sont ponctionnés quatre-vingt-quatorze minutes après le commencement de l'instillation qui avait été faite sept ou huit fois dans l'espace de cinq minutes avec la solution à 20 grammes pour 100. La ponction a été faite avec un trocart explorateur, mon intention étant de n'examiner que l'humeur aqueuse. J'ai trouvé encore beaucoup d'iode dans l'humeur aqueuse de l'œil instillé; l'humeur aqueuse de l'autre œil en renfermait aussi; mais comme la coloration bleue a été beaucoup plus faible, nous avons dû penser qu'il y avait moins d'iode. Néanmoins nous en avons conclu qu'au bout d'une heure et demie l'humeur aqueuse de l'œil opposé avait commencé à recevoir de l'iodure de potassium par la circulation générale.

Exp. XIII, faite le 25 juin. — Cette fois, les yeux ont été retirés deux heures après l'instillation (toujours sur un lapin). Sur l'œil instillé, il y avait encore beaucoup d'iode dans l'humeur aqueuse, un peu dans la cornée, un peu aussi dans le corps vitré et le reste de l'organe. Sur l'œil non instillé, il y avait un peu d'iode, se traduisant par une coloration pensée plutôt que bleue, dans l'humeur aqueuse, la cornée et les membranes postérieures.

Il y a donc encore ici une quantité d'iode plus appréciable dans l'œil opéré que dans l'autre, et comme la circulation générale en amenait aussi bien dans le premier que dans le second, c'est seulement cette différence de quantité qui nous autorise à invoquer encore cette expérience, comme prouvant le trajet intra-oculaire du liquide absorbé à la surface de l'œil.

Il serait intéressant de savoir pendant combien de temps la substance absorbée à la surface de l'œil peut se retrouver dans la chambre antérieure Pour résoudre cette question, j'ai fait l'examen de deux yeux d'un lapin (exp. XIV) cinq heures après l'instillation de la solution iodurée dans le gauche. Je n'ai trouvé d'iodure d'amidon ni dans l'un ni dans l'autre; mais, ce jour-là, j'ai eu des doutes sur la pureté de l'acide nitrique que j'avais à ma disposition.

Une autre fois, le 3 juillet (exp. XV), j'ai fait l'examen six heures après l'instillation, et j'ai trouvé très positivement l'iode en quantité notable dans l'humeur aqueuse et dans l'humeur vitrée que j'avais écrasée dans un verre de montre avant d'ajouter l'eau amidonnée et l'acide nitrique. Je dois ajouter que le cristallin, écrasé de même après l'ouverture de sa capsule, ne m'a pas offert du tout d'iodure d'amidon, tandis qu'après avoir calciné cet organe et traité le résidu de la calcination par l'eau amidonnée et l'acide

nitrique, nous y avons trouvé un peu d'iode. C'est d'ailleurs un résultat que nous avons obtenu dans d'autres expériences. Je n'ai pu examiner sur ce lapin que l'œil droit, le gauche ayant été enlevé quelques jours auparavant pour servir à d'autres études.

Dans une autre expérience (exp. XVI), nous avons fait l'examen de l'œil instillé dix-sept heures après. Je n'ai point trouvé du tout d'iodure d'amidon dans l'humeur aqueuse ; et comme il n'y en avait pas non plus dans l'urine, j'en ai conclu que l'iodure absorbé avait dû non-seulement quitter l'œil, mais être éliminé de l'organisme du lapin par les urines.

Je n'ai détaillé que les expériences faites sur les lapins ; je dois ajouter, pour ne laisser aucun doute, que nous en avons fait d'autres sur les chiens, et que les résultats ont été analogues. Ainsi, après avoir instillé la solution d'iodure de potassium à 20 pour 100 dans l'œil gauche d'un chien (exp. XVII), à quatre reprises différentes, le 19 juillet, à trois heures du soir, et enlevé les yeux à quatre heures et demie, c'est-à-dire quatre-vingt-dix minutes après, j'ai retrouvé l'iode en quantité très appréciable dans la cornée (examinée après calcination) et dans l'humeur aqueuse, tandis que les mêmes parties de l'œil droit ne m'en ont offert aucune trace, et qu'il n'y en avait pas non plus dans l'urine. Sur un autre chien (exp. XVIII), la recherche de l'iode a été faite quatre heures après l'instillation ; je l'ai trouvé également dans la cornée, dans l'humeur aqueuse et dans l'humeur vitrée, tandis que je n'en ai pu apercevoir ni dans l'œil droit ni dans l'urine. Sur un troisième (exp. XIX), l'examen a été fait cinq heures et demie après l'instillation, et j'ai retrouvé l'iode dans les deux yeux et dans l'urine.

On remarquera dans ces résultats quelque chose de différent de ceux qui ont été observés chez le lapin : c'est que l'iodure de potassium n'est pas passé aussi vite dans toute l'économie. Cela peut tenir ou à ce que l'absorption est moins active, ou à ce que la quantité instillée n'a pas été exactement la même. Le phénomène que je tiens à faire ressortir, savoir le passage et le séjour, dans l'œil, de l'iodure absorbé n'en est que plus évident.

Je suis donc autorisé à conclure des expériences qui précèdent : 1° que l'iodure de potassium absorbé à la surface de l'œil passe dans la cornée et dans l'humeur aqueuse, où l'on commence à le retrouver au bout de deux minutes, et séjourne dans cette dernière pendant vingt à trente minutes avant que la circulation générale puisse en avoir apporté une quantité appréciable ; 2° que les autres parties de l'œil, et particulièrement le corps vitré, la sclérotique et la choroïde en reçoivent plus tard que la cornée et l'humeur aqueuse ; 3° que l'humeur aqueuse retient pendant plus longtemps que les autres éléments de l'œil la substance absorbée, tant celle qui est entrée directement, que celle qui a pu être apportée plus tard par les capillaires.

§. 2. *Expériences faites avec le lait de chaux.*

J'ai été conduit aux recherches dont je vais parler par l'observation d'un malade qui était entré dans mon service, à l'hôpital Cochin, pour une opacité complète de la cornée survenue immédiatement après la projection accidentelle d'eau de chaux des badigeonneurs dans l'œil gauche. J'avais été frappé de la rapidité avec laquelle l'opacité était survenue, et ayant constaté, au bout de quelques jours, que la membrane, au lieu d'être mortifiée, comme je l'avais craint d'abord, retrouvait peu à peu sa transparence, je pensai que nous avions eu affaire à une imbibition de son tissu par la chaux absorbée à la surface de l'œil, et je fis, pour m'éclairer à cet égard, les expériences suivantes :

Exp. XX. — Le 8 juin 1855, je laisse tomber du lait de chaux dans les deux yeux d'un chien, à quatre heures quatre minutes du soir. La cornée gauche commence à blanchir à quatre heures sept minutes, et la droite à quatre heures neuf minutes. L'opacité semble marcher de la périphérie vers le centre, en commençant par le côté externe de la membrane. A quatre heures dix minutes, je laisse tomber avec la pipette une nouvelle quantité de lait de chaux. A quatre heures quinze minutes, les deux cornées sont blanches comme de la porcelaine. A quatre heures vingt-deux minutes, nous laissons tomber de temps en temps sur l'œil gauche quelques gouttes d'un collyre contenant d'abord 2, puis 3, puis 5 gouttes d'acide chlorhydrique pour 20 grammes d'eau distillée. Quelques instants après avoir porté la dose d'acide à 8 gouttes, à peu près à cinq heures, nous voyons l'opacité diminuer, puis disparaître, non pas en totalité, mais en grande partie, et la transparence se rétablir assez pour que nous puissions voir la pupille, qui auparavant était tout à fait masquée. Nous avons d'autant mieux apprécié le résultat, que l'œil droit, dans lequel nous n'avions pas mis de collyre acide, a continué à nous offrir une cornée blanche comme de la porcelaine. Ce résultat ne peut être interprété que d'une seule manière : la chaux, mise en contact avec la conjonctive, était passée dans la cornée, et en infiltrant ses mailles, lui avait fait perdre sa transparence. L'acide chlorhydrique, en passant à son tour dans la membrane, a dissous la chaux, ou plutôt a formé avec elle un chlorure soluble qui a été entraîné peu à peu, ou dont la présence au moins a permis à la transparence de se rétablir. En conséquence, il y a eu passage de la chaux d'abord, et ensuite du collyre acide de la surface de l'œil dans l'épaisseur de la cornée.

Je ne me dissimule pas que cette interprétation est en opposition avec l'idée qu'on se fait généralement du mode d'action de la chaux sur l'œil. On suppose qu'elle agit comme un caustique, c'est-à-dire en détruisant les parties qu'elle touche, et faisant perdre pour toujours à la cornée sa structure naturelle. Il en est ainsi, en effet, lorsque l'œil est atteint par la chaux vive, qui agit par l'intensité de son calorique. Mais il n'en est plus de même lors-

que la chaux est éteinte depuis longtemps et froide, comme celle qui forme le lait de chaux; si, en infiltrant la cornée, elle la détruisait comme ferait un fer rouge, un acide minéral concentré ou la potasse caustique, cette membrane ne pourrait pas reprendre ultérieurement sa transparence et sa vitalité. Du moment où nous faisons disparaître l'opacité par l'emploi d'un agent capable de neutraliser la chaux, il faut bien admettre que celle-ci a pénétré le tissu de la membrane et s'est combinée avec lui. Nous en avons une autre démonstration dans l'expérience suivante :

Exp. XXI. — Le 8 juin 1855, à dix heures quinze minutes du matin, nous versons, M. Bussy fils et moi, du lait de chaux sur les deux yeux d'un lapin, en ouvrant les paupières et écartant la membrane clignotante. A dix heures dix-sept minutes, les deux cornées sont complétement opaques, sans ramollissement ni ulcération, et même sans dépolissement ni dessiccation de leur surface.

Les yeux sont enlevés cinq minutes après. Nous détachons les cornées et recueillons l'humeur aqueuse. Celle-ci n'est pas trouble ; nous y ajoutons un peu d'eau distillée, et ensuite une solution d'oxalate d'ammoniaque. Nous n'avons pas de précipité blanc, ce qui prouve que la chaux, peut-être à cause du peu de temps qui s'est écoulé (huit minutes) n'est pas passée en quantité appréciable dans l'humeur aqueuse.

Après avoir bien examiné les deux cornées et constaté que l'opacité occupe toute l'épaisseur et jusqu'aux couches profondes de ces membranes, nous plaçons chacune d'elles dans un verre contenant environ 10 grammes d'eau distillée. L'opacité persiste. Au bout de dix minutes, nous versons quelques gouttes d'acide chlorhydrique, et tout de suite nous voyons l'opacité disparaître en grande partie, comme cela avait eu lieu sur le chien vivant. Les membranes étant retirées du verre, nous laissons tomber dans la solution quelques gouttes d'oxalate d'ammoniaque dissous dans l'eau distillée, et nous voyons paraître un précipité blanc d'oxalate de chaux beaucoup plus prononcé que celui qu'on obtient en traitant de la même manière la cornée normale. Un peu plus tard, les deux membranes, redevenues transparentes, ont été plongées dans le lait de chaux, où nous les avons vues redevenir immédiatement opaques ; puis, traitées encore par l'acide chlorhydrique, elles ont perdu, comme la première fois, leur opacité, et la solution, traitée elle-même par l'oxalate d'ammoniaque, a donné le même précipité blanc d'oxalate de chaux.

Dans cette expérience, l'analyse chimique prouve donc ce que l'observation sur le vivant nous avait fait admettre, savoir, que la cornée s'imbibe de chaux, et que cette substance peut être entraînée par l'acide chlorhydrique.

Voici d'ailleurs une autre démonstration donnée également par l'analyse chimique.

Exp. XXII. — Le 9 juin, je verse du lait de chaux dans l'œil gauche seulement d'un lapin. Deux minutes après, la cornée commence à blanchir ; sept minutes après, elle est blanche comme de la porcelaine. L'œil

est enlevé trois minutes plus tard, c'est à-dire douze minutes après le commencement de l'expérience. M. Bussy fils le soumet ensuite à la calcination à blanc dans un creuset de platine. Le résidu de la calcination est traité par l'eau distillée et ensuite par l'oxalate d'ammoniaque, et il s'y forme un précipité blanc d'oxalate de chaux. Peut-être une partie de la chaux se trouvait-elle dans les autres membranes de l'œil ; mais comme la cornée était blanche, nous sommes autorisés à penser, d'après les résultats des expériences précédentes, que la plus grande partie de la chaux se trouvait dans cette membrane ; et pour répondre tout de suite à l'objection qui se présente tout d'abord, savoir, que la chaux constatée n'était peut-être que celle qui se trouve à l'état normal dans l'œil, j'ajouterai que nous avons traité de la même manière l'œil droit, qui n'avait pas reçu de chaux. Après la calcination, l'oxalate d'ammoniaque nous a donné, il est vrai, un précipité blanc, mais beaucoup moins considérable. M. Bussy père, qui nous a guidés dans cette expérience, a constaté la différence.

Exp. XXIII. — Nous avons fait le 24 juillet une expérience encore plus démonstrative que la précédente. Nous avons commencé par prendre les deux yeux d'un lapin à l'état sain, nous avons mélangé les deux humeurs aqueuses et fait calciner ensemble les deux cornées. Les humeurs aqueuses ont été traitées par quelques gouttes d'acide chlorhydrique, puis quelques gouttes d'oxalate d'ammoniaque ; en agitant, nous avons eu un précipité blanc peu abondant, mais réel, d'oxalate de chaux dû à la présence d'une certaine quantité de chaux normale. Les deux cornées ont été calcinées à blanc dans un creuset de platine ; le résidu traité successivement par l'eau distillée, deux gouttes d'acide chlorhydrique et quelques gouttes d'oxalate d'ammoniaque. Nous avons eu un précipité blanc, semblable à celui de l'humeur aqueuse, et donné sans aucun doute par la chaux normale de la cornée. Les deux liquides ont été conservés chacun dans un verre de montre.

Nous avons ensuite pris deux yeux d'un autre lapin, sur lesquels nous avions versé quelques heures auparavant du lait de chaux. Les deux cornées étaient tout à fait blanches. Les deux humeurs aqueuses ont été recueillies dans un verre de montre ; traitées comme tout à l'heure, elles nous ont donné un précipité blanc qui nous a paru plus abondant, mais cependant le fait n'a pas été assez positif pour que je puisse assurer que la chaux était passée dans l'humeur aqueuse. Les deux cornées, au contraire, traitées, comme nous l'avons dit, après calcination, nous ont donné un précipité d'oxalate de chaux tellement blanc comparativement à celui des cornées normales, que personne n'aurait pu mettre en doute la présence d'une quantité de chaux très sensiblement plus grande. Nous avons d'ailleurs conservé les quatre liqueurs dans les verres de montre, que nous avons simplement recouverts d'un bouchon de liége. L'évaporation s'est faite ; le résidu calcaire est resté adhérent aux parois du verre, et nous avons pu constater encore mieux la présence d'une quantité de chaux plus grande dans celui de la seconde expérience que dans celui de la première.

Si ces résultats ne me permettent pas d'affirmer que le passage de la chaux a eu lieu dans la chambre antérieure, ils m'autorisent

à déclarer, avec la certitude de ne pouvoir être contredit, que la chaux s'était infiltrée en quantité notable dans les mailles de la cornée.

J'avais constaté, sur le chien de l'expérience XX, que l'œil, après avoir recouvré, par l'instillation du collyre à l'acide chlorhydrique, une partie de sa transparence, était redevenu opaque au bout de quelques heures. Ce retour d'opacité peut être attribué, ainsi que je m'en suis assuré par d'autres expériences dont je n'ai pas à m'occuper ici, à l'inflammation et à la sécrétion plastique consécutives ; mais il est dû aussi à l'infiltration de la chaux qui reste dans la cornée malgré l'instillation de l'acide, ou de celle qui, se trouvant encore dans les vaisseaux de la conjonctive, et des régions voisines, a pu être apportée ultérieurement à la cornée.

Exp. XXIV. — En effet, dans une nouvelle expérience, j'ai, en présence de MM. Bussy père, Bauchet et Bussy fils, le 15 juin, fait blanchir avec le lait de chaux successivement l'œil droit et l'œil gauche d'un lapin, puis j'ai ramené les deux cornées à leur transparence par l'instillation pendant quinze minutes d'un collyre contenant 6 gouttes d'acide chlorhydrique dans 50 grammes d'eau. Au bout d'une demi-heure, les deux membranes étaient redevenues presque aussi opaques qu'avant l'instillation de l'acide.

Les deux yeux se sont violemment enflammés, et sont devenus le siége d'un hypopion formé par un mélange presque solide de matière plastique et de pus plutôt que par du pus véritable.

Huit jours après, les deux cornées avaient perdu un peu de leur opacité, la gauche moins que la droite. J'ai enlevé l'œil gauche, j'ai détaché la cornée, et en la plongeant dans de l'eau additionnée d'acide chlorhydrique, je l'ai vue redevenir transparente comme dans l'expérience XXI. La solution, traitée par l'oxalate d'ammoniaque, a donné un précipité blanc.

Il résulte de ce fait que non-seulement l'instillation acide qui avait permis à la membrane de reprendre une partie de sa transparence ne l'avait pas débarrassée de toute sa chaux, mais que, huit jours après et malgré des lavages à l'eau faits tous les jours, et même quelques nouvelles instillations acides, la membrane ne s'était pas débarrassée du corps étranger, comme elle l'avait fait pour l'iodure de potassium. Cela ne tient-il pas à ce que la chaux est emportée bien plus difficilement qu'elle n'est apportée dans la cornée ?

§ III. *Expériences avec la belladone et le sulfate d'atropine.*

Les résultats que je viens d'exposer, et en particulier ceux que j'ai obtenus avec l'iodure de potassium, devaient me faire penser que l'action si mystérieuse et si inexpliquée jusqu'à présent de la belladone sur l'iris tenait peut-être au passage de cette substance

dans la chambre antérieure. Je ne pouvais le démontrer par l'inspection directe, et l'analyse chimique ne me fournissait non plus aucun moyen de reconnaître la substance. Je ne trouvai d'autre procédé pour arriver à un résultat que de recueillir l'humeur aqueuse d'animaux dont les pupilles auraient été dilatées par la belladone, et d'instiller cette humeur aqueuse dans l'œil d'un autre animal. Je fis d'abord l'expérience suivante :

Exp. XXV — J'employai la belladone de la même manière que j'ai coutume de le faire sur les malades, c'est-à-dire que je fis l'instillation sur la conjonctive de quelques gouttes d'extrait de cette substance délayée dans l'eau. Je commençai par instiller dans l'œil d'un lapin l'humeur aqueuse retirée d'abord de l'œil droit et ensuite de l'œil gauche d'un autre lapin dans les yeux duquel j'avais fait tomber, trois quarts d'heure auparavant, la solution belladonée ; mais je m'aperçus bientôt que le lapin n'était pas l'animal le plus propre à cette expérience, parce que ses pupilles sont habituellement dilatées et peu mobiles, et que, d'autre part, la belladone ne leur donne pas la plus grande dilatation possible.

Exp. XXVI. — Dans une autre expérience, après avoir instillé une quantité plus grande de solution belladonée dans les deux yeux d'un lapin à trois heures et demie du soir, je ponctionnai l'œil gauche à quatre heures un quart, et j'instillai tout de suite goutte à goutte l'humeur aqueuse que j'avais recueillie, dans l'œil gauche d'un jeune chat. L'œil droit fut ponctionné à cinq heures, et l'humeur aqueuse instillée dans le même œil du chat. A six heures, la pupille de ce dernier était dilatée, mais cependant se resserrait encore un peu à la lumière. Cet effet a duré jusqu'à neuf heures du soir, après quoi la pupille n'a pas offert une dimension plus grande que celle du côté opposé. La dilatation que j'ai obtenue n'a pas été assez grande pour me convaincre que l'humeur aqueuse était en effet chargée de belladone. Pour lever tous les doutes, il fallait une substance qui, en très petite quantité, pût faire dilater plus incontestablement la pupille. Le sulfate d'atropine dont M. Giraldès avait fait connaître à la société de biologie l'année dernière les propriétés remarquables me parut devoir être mis en usage, et, pour plus de sûreté, je recueillis l'humeur aqueuse sur quatre yeux de lapin. Le résultat a été cette fois tellement probant que je crois devoir rapporter en entier l'expérience.

Exp. XXVII. - Le 2 juillet, nous faisons dissoudre 1 gramme de sulfate d'atropine dans 40 grammes d'eau. Nous instillons avec une pipette quelques gouttes de cette solution dans les yeux de deux lapins à trois heures et demie. A quatre heures, les pupilles sont dilatées. A quatre heures un quart, elles le sont davantage ; à quatre heures et demie, plus encore, et surtout beaucoup plus qu'elles ne l'avaient été sous l'influence de l'extrait de belladone. A quatre heures trois quarts, je fais, aidé de M. Bussy fils, la ponction des quatre cornées avec un trocart explorateur qui était propre, et n'avait encore servi à aucune expérience du même genre. L'humeur aqueuse, recueillie avec soin dans des verres de montre dont la propreté ne laissait rien à désirer, a été instillée goutte à goutte et en dix fois dans l'espace d'un quart d'heure dans

l'œil droit d'un jeune chat dont la pupille était très mobile, et se réduisait au grand jour à une fente linéaire. Au bout d'une demi-heure, cette pupille était déjà très large et immobile ; elle ne se resserrait plus lorsque l'œil était exposé au soleil, tandis que la pupille gauche avait conservé toute sa contractilité. Une heure après, le résultat était encore plus évident. Nous n'avons revu ce chat que le lendemain matin à dix heures et demie. La pupille droite était encore dilatée et immobile, et, en la comparant à la gauche, tout le monde aurait reconnu le phénomène de la mydriase belladonique. Le résultat s'est maintenu jusqu'au soir.

On ne refusera donc pas d'admettre que l'humeur aqueuse des lapins renfermait du sulfate d'atropine. Si j'admets que cette substance est passée directement dans la chambre antérieure, c'est parce que nous en avions instillé une trop petite quantité, et nous l'avions instillée depuis trop peu de temps pour que la substance ait pu être portée dans les yeux par la circulation générale.

Il resterait encore moins de doute à cet égard si j'avais instillé le sulfate d'atropine dans un seul des yeux de quatre lapins, et que j'eusse porté sur les yeux de deux autres animaux comparativement les humeurs aqueuses des yeux instillés et de ceux qui ne l'avaient pas été. Mais c'est un phénomène si ordinaire dans les salles de chirurgie et dans nos expériences de voir se dilater seule la pupille de l'œil qui a reçu la belladone, que j'ai cru pouvoir expliquer le fait par le passage de cet agent dans la chambre antérieure et admettre le même mécanisme chez les lapins qui ont servi à mon expérience. C'est, du reste, un point sur lequel l'expérience suivante ne laissera aucune incertitude.

Exp. XXVIII. — Le 27 juillet, j'instille dans l'œil droit de deux chiens, à trois reprises différentes, quelques gouttes de la même solution d'atropine. Trois quarts d'heure après, la pupille de chacun de ces yeux est largement dilatée et immobile, tandis que la pupille gauche est mobile et se resserre à la lumière comme dans l'état normal. Les deux animaux sont sacrifiés par la section du bulbe, et j'enlève les yeux. L'humeur aqueuse des yeux droits (ceux sur lesquels a eu lieu l'instillation) est recueillie ; celle des yeux gauches est recueillie aussi, mais séparément de la précédente. L'humeur aqueuse droite est instillée goutte à goutte dans l'œil droit d'un chat, et l'humeur aqueuse gauche dans l'œil gauche du même animal. Une heure après, la pupille droite commence à se dilater, la gauche point. J'instille alors ce qui me reste, et que j'avais conservé, des humeurs aqueuses, environ moitié. Trois quarts d'heure après, c'est-à-dire une heure trois quarts après le commencement de l'instillation, la pupille droite est très fortement dilatée et immobile, même au soleil, tandis que la gauche est aussi mobile et aussi contractile qu'à l'état normal et avant le commencement de l'expérience. Ce fait démontre donc que l'humeur aqueuse de l'œil droit des chiens contenait le principe actif de la belladone, et comme l'humeur aqueuse gauche n'en contenait pas, ce qui a été démontré tant par le résultat de l'instillation sur les chiens dont les pupilles ne se sont pas dilatées, que par celui de l'instillation sur le

chat dont la pupille gauche ne s'est pas dilatée davantage, il faut bien admettre que le passage avait eu lieu directement de la conjonctive dans la chambre antérieure, car si la belladone était arrivée par la circulation en retour, il y en aurait eu dans les deux yeux.

Il ressort de tout ce qui précède que les liquides non astringents mis en contact avec la surface de l'œil passent dans la cornée et de là dans la chambre antérieure. C'est là le fait principal que je tenais à mettre en évidence. Comment doit-on le comprendre et l'expliquer? Pour ce qui est de la cornée, le liquide est-il porté dans cette membrane par des vaisseaux capillaires qui lui appartiennent et par ceux de la conjonctive? ou bien les capillaires de la conjonctive le laissent-ils transsuder dans la cornée de la périphérie vers le centre, ou bien enfin y a-t-il tout simplement imbibition endosmotique de la membrane, et transport du liquide dans ses mailles sans intermédiaire de capillaires? Ces questions sont difficiles à résoudre. Cependant la perméabilité incontestable du tissu de la cornée, que la plupart des anatomistes ont constatée et signalée, tend déjà à faire penser que les liquides peuvent, en effet, la traverser directement et l'imprégner comme cela a lieu pour d'autres membranes, dans les expériences relatives à l'endosmose. D'une autre part, les résultats que m'a fournis la projection de la chaux sur l'œil, dans quelques expériences dont je n'ai pas encore parlé, sont également favorables à cette manière de voir. Il m'est arrivé de verser du lait de chaux sur l'œil d'un animal vivant une demi-heure après avoir excisé les paupières et la conjonctive, et cautérisé vigoureusement la plaie avec l'azotate d'argent, et alors que la surface traumatique était parfaitement sèche et dépourvue, en apparence au moins, de capillaires en communication avec la cornée. Néanmoins, au bout de cinq minutes, cette membrane était blanche et infiltrée de chaux dans toute son épaisseur, ainsi que nous nous en sommes assurés en l'excisant et la plongeant dans une solution très étendue d'acide chlorhydrique, où elle est redevenue transparente. J'ai, d'autre part, obtenu plusieurs fois le même résultat en versant la chaux après la mort des animaux. Est-il possible, dans l'un et l'autre cas, d'expliquer l'infiltration calcaire de la cornée autrement que par une imbibition endosmotique qui a lieu des couches superficielles vers les couches profondes. Il se peut certainement que pendant la vie les vaisseaux sanguins, après avoir absorbé une substance mise en contact avec l'œil, la laissent exsuder à la périphérie de la membrane, et lui permettent de s'infiltrer dans son épaisseur. Mais c'est un phénomène qui ne saurait, comme le précédent, être démontré par l'observation directe, et que le raisonnement seul peut faire admettre. Pour ce qui est du passage des liquides dans la chambre antérieure, on peut le comprendre lui-même de deux façons, ou bien par le transport direct à travers la cornée, comme dans le phénomène de l'endosmose,

ou bien par une sécrétion qui se ferait à la surface séreuse des chambres de l'œil au moyen de matériaux provenant des capillaires. La rapidité avec laquelle j'ai vu passer l'iodure de potassium dans mes expériences IV, V et VI, doit déjà faire penser qu'il y a transport direct à travers la cornée, et que, si cette voie d'introduction n'est pas la seule, elle est au moins la principale. Mais le fait devient incontestable en présence des résultats que nous avons obtenus avec cette substance sur le cadavre.

Des yeux de lapin et de mouton, extraits depuis quelques heures, ont été préparés le 27 juillet et le 2 août de la manière suivante : Chacun d'eux a été suspendu par un fil et avec des épingles recourbées en crochet au-dessus d'un vase renfermant une solution concentrée d'iodure de potassium, et disposé de telle façon que la cornée seule plongeât dans le liquide. Au bout d'une demi-heure, de trois quarts d'heure et d'une heure de cette immersion, nous avons retrouvé l'iode en quantité considérable dans la cornée, l'humeur aqueuse, le corps vitré, et même dans le cristallin, où nous n'avons pu le retrouver cependant qu'après la calcination (1). Il est possible que la solution, après avoir pénétré dans la cornée, ait imbibé de proche en proche la sclérotique, et que cette membrane ait permis ainsi l'introduction dans l'œil. Mais ces résultats ne montrent pas moins que le passage peut avoir lieu dans la chambre intérieure par imbibition et sans l'intermédiaire des capillaires. Nous avons trouvé, comparativement, une plus grande proportion d'iode que sur le vivant, ce qui est dû, sans doute, à la durée plus longue du contact de la solution iodurée avec la cornée et au défaut de renouvellement.

§ IV. *Déductions physiologiques et cliniques.*

I. Pour la physiologie, mes expériences me paraissent de nature à faire admettre dans la cornée une propriété endosmotique des plus prononcées et des plus curieuses à la connaissance de laquelle nous n'étions préparés ni par la lecture des auteurs, ni par les leçons de nos maîtres. Si le passage dans son tissu et dans la chambre antérieure ne peut être nié pour des substances que leur composition chimique ou leur action physiologique nous a permis de retrouver, ne sommes-nous pas autorisés à croire qu'il a lieu également pour d'autres substances qui, vu la petite quantité absorbée, ne peuvent être aussi bien constatées par l'analyse chimique et les autres moyens d'investigation? Je suis ainsi tout naturellement

(1) Il est impossible, ainsi que je l'ai fait pressentir plus haut, de trouver l'iode dans le cristallin sans calcination préalable, parce que l'acide nitrique, au lieu de réagir sur l'iodure de potassium, se combine avec l'albumine très abondante dans cet organe, et la coagule.

amené à poser une question grave pour la physiologie : les larmes ne peuvent-elles pas passer aussi à travers la cornée et dans la chambre antérieure, et n'est-ce pas à ce passage continuel et au renouvellement du liquide qu'est due la remarquable transparence de ces milieux ? Je me sens entraîné par tous les résultats que je viens d'exposer à une réponse catégoriquement affirmative. J'avoue pourtant que mon opinion est établie sur l'analogie et le raisonnement, mais non d'après la démonstration expérimentale. L'analogie me fait penser que si un liquide chargé d'iodure de potassium, de chaux ou d'atropine est reçu dans les mailles de la cornée, et de là dans la chambre antérieure, le liquide lacrymal peut bien se comporter de la même manière. Je vois là toujours des conditions favorables à l'endosmose, savoir : d'un côté une membrane perméable et contenant un liquide dans ses mailles, et de l'autre un liquide (les larmes) continuellement répandu à la surface de l'œil. On objectera peut-être que ces deux liquides ne sont pas de composition aussi différente que le sont le liquide normal de la cornée et celui que nous avons instillé dans nos expériences. Mais il n'y a pas non plus entre eux une identité telle que l'endosmose soit pour cela impossible. Quelques différences suffisent dans la proportion des sels et dans la température pour que le courant endosmotique puisse s'établir. Or, quoique les analyses n'aient pas encore été faites rigoureusement, je trouve, d'après les indications de Huschke, des différences assez sensibles entre l'humeur aqueuse et les larmes pour justifier l'opinion que j'émets en ce moment. Le raisonnement me dit encore que ce mode de réplétion de la chambre antérieure est tout aussi admissible, et même explique mieux la reproduction si prompte du liquide que la sécrétion au moyen d'une séreuse (membrane de Descemet) dont tous les anatomistes parlent sans l'avoir jamais ni vue ni montrée, et qu'enfin ce serait un usage important ajouté aux autres usages beaucoup plus secondaires que les physiologistes accordent à l'appareil lacrymal.

J'aurais voulu pouvoir prouver, par des expériences, la justesse de cette vue physiologique. Dans ce but, j'ai enlevé sur un lapin et un chien la glande lacrymale (orbitaire externe), puis j'ai ponctionné la cornée pour voir si l'humeur aqueuse se reproduisait. Chez le lapin, la reproduction n'a eu lieu qu'incomplétement ; mais je n'ai dû rien en conclure, car j'ai bientôt remarqué que la même chose avait lieu après toutes les ponctions de la cornée chez cet animal ; la chambre antérieure ne se remplit de liquide que très lentement et incomplétement, l'œil s'enflamme toujours et souvent suppure, et l'on peut expliquer la non-réplétion de la chambre antérieure aussi bien par une modification que l'état inflammatoire amène dans la sécrétion de la membrane de Descemet que par une modification apportée de la même manière dans la propriété endosmotique de la cornée. Chez le chien,

la chambre antérieure s'est remplie assez promptement ; mais je n'avais enlevé que la glande orbitaire externe et supérieure Or, il y en a une autre inférieure, qui pourrait, conjointement avec la glande de Harder, avoir fourni le liquide nécessaire. J'ai voulu essayer d'enlever toutes ces glandes, mais il est survenu une vive inflammation, l'œil s'est perdu, et il m'a semblé que l'opération jetterait toujours une telle perturbation dans l'œil et l'orbite que les résultats seraient difficiles à apprécier. Je dois donc, pour le moment, m'en tenir sur ce point aux présomptions dont j'ai parlé tout à l'heure.

II. Pour la clinique, mes expériences donnent une notion qui jusqu'ici a manqué dans la science, sur le mode d'action de la belladone. Les chirurgiens ne se sont pas trop hasardé à donner leur opinion à cet égard. On entrevoit bien que la plupart d'entre eux sont disposés à croire que la belladone paralyse les fibres circulaires de l'iris, en portant son action stupéfiante sur la partie de l'encéphale ou sur les nerfs qui tiennent les mouvements de cette membrane sous leur dépendance ; en cela ils appliquent à ces fibres contractiles la théorie qui convient pour la plupart des autres paralysies. Mais il y a contre l'action spéciale sur le cerveau cette objection capitale que, si l'on instille la belladone, ou si l'on fait avec cette substance des onctions périorbitaires d'un seul côté et à dose modérée, on ne dilate que la pupille correspondante. Or, si les vaisseaux sanguins portaient le principe de la belladone dans le crâne, on ne voit pas pourquoi ce transport aurait lieu d'un seul côté et non des deux. Quant à l'influence sur les branches de la troisième paire, on conçoit mieux qu'elle se fasse exclusivement du côté où a lieu l'absorption ; mais comment comprendre que cette influence se fasse sentir sur les filets qui vont à l'iris, et point en même temps sur ceux qui vont aux autres muscles animés par la troisième paire ? Comment comprendre aussi une paralysie qui se prolonge pendant plusieurs heures et souvent pendant plusieurs jours, tandis que le contact sur les nerfs est de quelques secondes, et tout au plus de quelques minutes ? Ces difficultés sont aplanies par mes expériences XXVII et XXVIII. Sans prétendre en tirer une explication du mécanisme intime de la mydriase belladonique, j'y trouve cependant une condition dont la connaissance éclaircit singulièrement le problème. La belladone, ou du moins son principe narcotique, est transporté dans la chambre antérieure, directement quand on l'instille ; par l'intermédiaire des larmes, quand on en fait des onctions autour de l'orbite. Elle se met en contact immédiat avec le tissu de l'iris ; la dilatation pupillaire est donc produite par une action toute locale sur les fibres musculaires ou les fibrilles même de la membrane, et cette action est comparable à celle que d'autres narcotiques, l'opium et le chloroforme en particulier, exercent sur la sensibilité des parties douloureuses. J'invoque en-

core, à l'appui de cette manière de voir, un phénomène que j'ai bien constaté toutes les fois que j'ai fait sur des animaux la ponction pour évacuer l'humeur aqueuse, après avoir préalablement instillé la belladone ; j'ai vu alors la pupille se resserrer instantanément, tandis que la même opération faite sur des yeux non soumis à la belladone est ordinairement suivie de la dilatation. C'est, d'autre part, un fait que j'ai eu l'occasion d'observer récemment sur le vivant. Une femme, à qui je devais pratiquer l'opération de la cataracte par extraction sur les deux yeux, le 26 avril 1855, à l'hôpital Cochin, reçut le matin même quelques gouttes d'extrait de belladone dans chacun de ces organes. L'instillation avait été faite contrairement à mon désir et à ma prescription, qui n'avait pas été comprise ; au moment d'opérer, je trouvai donc les deux pupilles très dilatées ; mais comme la malade était préparée d'ailleurs à l'opération et qu'elle tenait beaucoup à ne pas être ajournée, je passai outre. Nous remarquâmes très bien, les élèves qui m'assistaient et moi, qu'aussitôt la cornée incisée et l'humeur aqueuse sortie, les pupilles se resserrèrent. Dernièrement encore, sur un homme que j'ai opéré de l'œil gauche seulement, j'avais, à dessein cette fois, dilaté la pupille avec la belladone, et je pus, après l'incision de la cornée, faire voir à tous les assistants qu'elle s'était immédiatement resserrée après l'évacuation de la chambre antérieure. Ce résultat est utile à connaître ; car beaucoup de chirurgiens, et nous sommes de ce nombre, ont posé le précepte de ne pas dilater la pupille avant l'opération par extraction, dans la crainte que l'ouverture, trop agrandie, laissât échapper l'humeur vitrée, avec ou sans le cristallin. Aujourd'hui on n'aura plus cette crainte, puisque, l'humeur aqueuse une fois évacuée, la pupille perd sa dilatation. Si donc il avait été nécessaire, pour explorer l'iris et le cristallin, d'instiller la belladone, et que la pupille fût encore large au moment de l'opération, on pourrait agir sans se préoccuper de cette circonstance.

La facilité avec laquelle l'absorption conduit dans l'œil les matériaux pris à sa surface permet de penser que certaines maladies oculaires, plus peut-être qu'on ne le suppose, sont dues à l'absorption et au passage dans la cornée et les autres membranes de principes délétères projetés accidentellement sur l'œil, puisés dans l'atmosphère ou apportés à la surface de l'organe par les larmes. J'en trouve un premier exemple dans l'inflammation produite par la chaux ; elle n'est pas seulement l'effet du contact irritant et caustique de cette substance sur l'œil ; elle est due aussi au passage et au séjour du corps étranger dans la cornée ; d'où une indication thérapeutique toute spéciale, celle d'instiller une substance capable, en passant elle-même dans la cornée, de dissoudre la chaux et faciliter sa sortie sans augmenter l'inflammation. Mais il y a là un sujet d'études assez nouveau et assez important pour la

pratique pour que j'en fasse l'objet d'une communication toute particulière. J'en trouve un second exemple dans les épidémies d'ophthalmie purulente des hôpitaux, des armées, des prisons. Les malades sont atteints de cette affection de deux façons, les uns par l'inoculation évidente du principe virulent sur la conjonctive, les autres sans inoculation, au moins appréciable. Chez les premiers, le virus ne peut-il pas passer, non-seulement dans les vaisseaux de la conjonctive, mais aussi à travers la cornée, comme l'iodure de potassium, la chaux et l'atropine ; et n'est-ce pas ainsi que s'expliquent l'irritation violente et la suppuration prompte de ces parties ? Chez les seconds, le virus est pris dans l'atmosphère où il est répandu sous forme atomique impondérable ; n'est-il pas permis de penser encore que c'est en passant seul, ou mélangé avec les larmes, dans la conjonctive, la cornée et la chambre antérieure, qu'il provoque l'inflammation suppurative? et n'y a-t-il pas, dans la faculté absorbante de la conjonctive et la propriété endosmotique de la cornée, des raisons suffisantes pour admettre ce passage ? Ne se peut-il pas aussi que, dans d'autres ophthalmies, le principe morbide, au lieu de venir du dehors, soit fourni par l'individu lui-même ; que, par exemple, le bord des paupières sécrète, sous l'influence d'une mauvaise constitution, une matière purulente ou séreuse qui, en se mélangeant avec les larmes et passant avec elles, provoque la kératite, maladie si fréquente chez les sujets scrofuleux ?

Il est vrai que, pour expliquer les phénomènes dont je viens de parler, deux conditions sont nécessaires : la perméabilité de la cornée et l'existence de principes virulents et morbides, et que, de ces deux conditions, j'en démontre une, la première, tandis que j'accepte la seconde sans la démontrer de même. Mais il peut en être des ophthalmies comme de beaucoup d'autres inflammations. La matière septique qui donne naissance à ces dernières n'est pas démontrable, et cependant personne ne la conteste. A-t-on vu le principe virulent du charbon, de la pustule maligne, de la morve, des blessures graves des anatomistes, et cependant n'en admet-on pas l'existence d'après les effets qu'il produit ? De même, pourquoi nierait-on qu'il y a un principe spécial dans les ophthalmies purulentes contagieuses et épidémiques, et n'est-ce pas apporter même une nouvelle preuve à l'appui de l'existence de ce principe que de montrer la facilité avec laquelle la cornée se laisse pénétrer par les matières étrangères mises au contact de l'œil ?

Rien de plus simple d'ailleurs que les conclusions auxquelles ces opinions conduisent pour la thérapeutique. Dans la plupart des ophthalmies purulentes, nous ne connaissons pas de substance capable de détruire la matière toxique. L'indication principale est de combattre l'effet déjà produit, c'est-à-dire l'inflammation. J'en ajoute une autre : c'est, une fois la suppuration établie, d'empêcher

l'absorption de nouveaux matériaux septiques, et pour cela d'entraîner le pus au dehors et de placer sur l'organe des liquides dont le passage à travers la cornée ne saurait être dangereux. Mes études, en un mot, me conduisent à préconiser plus que jamais les douches oculaires réitérées. L'eau projetée sur l'œil a, en effet, le double avantage d'entraîner le pus et toutes les autres matières délétères, et de fournir à l'absorption un élément innocent qui peut même débarrasser plus vite la cornée des matériaux nuisibles dont elle est déjà imbibée. Lorsque M. Chassaignac a proposé cet excellent moyen de traitement des ophthalmies purulentes, il se proposait surtout de calmer l'inflammation par la réfrigération et l'expulsion des matières irritantes. J'ajoute que la douche a l'avantage d'empêcher l'imbibition de la cornée par les substances délétères, et, dans cette vue, j'emploierais même de préférence l'eau distillée.

Pour les ophthalmies scrofuleuses, je ne suis pas conduit non plus par tout ce qui précède à l'emploi de moyens nouveaux. J'insiste, comme tout le monde, sur les lavages réitérés et sur l'usage des moyens capables de modifier la constitution, mais je fais mieux comprendre peut-être leur utilité en appelant l'attention des praticiens sur le danger qu'il peut y avoir à laisser des matières irritantes, telles que du pus, des larmes trop chaudes ou de mauvaise composition, au contact d'une membrane si perméable, et dont la transparence se perd si facilement.

Ici se présente la question de savoir si les substances astringentes que nous employons journellement en collyres pénètrent aussi dans la cornée et la chambre antérieure, ou si elles agissent seulement à la surface de l'œil. Je n'ai pu instituer d'expériences pour résoudre ce problème, par la raison que le nitrate d'argent et le sulfate de zinc, dont nous nous servons le plus souvent, sont, dans les collyres, en quantité trop faible pour que l'analyse chimique puisse les retrouver aisément. Il va sans dire, d'ailleurs, que la première condition, pour que l'absorption ait lieu, est la dissolution du médicament, et qu'en conséquence toute substance non soluble ne pénétrerait pas.